

Televisión digital y multimedia: Panorama General y Propuesta de Equipamiento

José Antonio Giménez Blesa

RESUMEN

La televisión digital está generando una revolución en el ámbito de la producción de programas, lo que está originando el surgimiento de nuevos equipos, nuevos profesionales y nueva metodología de trabajo basada en el trabajo en grupo. Se analiza la estructura de una televisión digital y de un centro de producción digital, proponiéndose la configuración ideal de un centro de producción de alto rendimiento y bajo coste.

INTRODUCCIÓN

Estamos viviendo la transformación global de la televisión tal como la entendemos hacia la televisión digital. Esto supone un cambio tan considerable como el paso del blanco y negro al color, que va a afectar de modo muy diferente a profesionales y usuarios.

Para los usuarios va a existir un aumento considerable de la oferta, presentada bajo diferentes paquetes según las estrategias de marketing, que conducirá hacia el usuario selectivo con filosofía de navegante de Internet o bien hacia el usuario pasivo y desconcertado ante la diversidad de opciones.

Para los técnicos van a cambiar tanto conceptos como filosofía de trabajo, al disponer de máquinas más potentes, más versátiles y de más calidad.

Y para los creativos y operadores se ofrece la posibilidad de realizar diferentes versiones de la misma producción, en menos tiempo que el necesitado hasta ahora para elaborar un único master.

No obstante, si la oferta actual de televisión genera plagios y un reducido abanico de opciones variable según modas impuestas, queda por definir cuáles serán los contenidos de la oferta digital. Aquí van a ser de gran importancia los archivos de las diferentes entidades y productoras y las aportaciones en forma de ideas y guiones originales que podemos agrupar dentro de un concepto global al que llamaremos "el retorno de las humanidades".

CONCEPTOS GENERALES

La documentación generada por la televisión digital, tanto en el aspecto divulgativo como en el aspecto técnico, crece a un ritmo incesante y, a su vez, está llena de nuevos términos y conceptos, la mayoría relativos a formatos de señal, técnicas de compresión, sistemas de almacenamiento, etc.

Por ello, es de interés disponer de ideas claras, tanto para filtrar información como para estar al día.

Para conocer bien la estructura de la señal, debemos partir de la Rec. 601 del CCIR, que especifica 720 x 576 pixels por cuadro en la zona visible, dentro de un muestreo ortogonal 4 :2 :2 para YUV y 4 :4 :4 para RGB.

Un sólo cuadro digitalizado con 24 bits de profundidad (8 para cada uno de los canales R, G y B) ocupa aproximadamente 1.25 MB (720 x 576 x 24) en el sistema europeo de 625 líneas. Esto significa que un segundo de vídeo digital ocupa 31.25 MB (1.25 x 25) y 1 minuto 1.88 GB. Si la grabación se hace en 4 :2 :2 se ocupa 2/3 del espacio anterior (1 segundo = 20.85 MB y 1 minuto = 1.25 GB).

En comparación, el audio digital requiere aproximadamente 650 MB por hora, es decir, una relación 120 :1.

Debido a estos requerimientos del almacenamiento, se plantea la posibilidad de comprimir el vídeo utilizando diferentes técnicas. El objetivo será no perder calidad tomando como referencia las características de percepción del ojo humano.

El ojo humano recoge un increíble número de datos, de hecho muchos más de los que el cerebro puede procesar. La información visual de 1 GB por segundo queda reducida a unos 10 MB en el cerebro, suprimiendo la información menos relevante. Y lo mismo ocurre con el sonido. Estos principios fisiológicos son los que se aplican para desarrollar las técnicas de compresión y descompresión.

El factor de compresión no va a ser el único indicador de la calidad de la imagen. Para un mismo factor, va a tener gran influencia el algoritmo utilizado.

En cualquier caso, la evaluación de la calidad va a ser subjetiva, siendo un modo sencillo la realización de una cortinilla posicionada en la mitad de la imagen, mostrando a un lado la imagen fuente y al otro la imagen digitalizada, con la misma línea de tiempos. Para compresión 5 :1 o menor las estimaciones sobre cuál es el original suelen estar al 50%, salvo para superdotados con un don de visión especial y partiendo de imágenes muy seleccionadas, que siempre ¿aciertan ? cuál es la imagen digital.

Dependiendo de la aplicación se utiliza compresión con o sin pérdidas y técnicas que comprimen cada uno de los cuadros (intraframe) o analizan diferencias entre imágenes sucesivas (interframe).

A su vez, podemos utilizar soluciones software o soluciones hardware, siendo éstas las que proporcionan mayor rapidez y calidad.

Finalmente, podemos hablar del formato de los ficheros digitales. Estos pueden ser propietarios o genéricos (Quicktime, Vídeo for Windows), presentando estos últimos la ventaja de la compatibilidad para el intercambio de imágenes. Estos ficheros tienen una arquitectura abierta, lo que permite su escalabilidad y utilización en codecs hardware por empresas desarrolladoras de sistemas no lineales o de sistemas de información audiovisual.

Entre los codecs basados en software podemos citar los siguientes :

- Indeo : compatible con Vídeo for Windows, escalable, utilizable en multimedia y con necesidad de hardware para presentar vídeo en tiempo real a pantalla completa. La resolución habitual es de 160 x 120 a 25 fps ó 320 x 240 a 15 fps.

- Cinepak : compatible con Quicktime, es un algoritmo asimétrico que necesita más recursos para comprimir que para descomprimir. Sus características son similares a Indeo.

Entre los codecs basados en hardware, podemos citar los siguientes.

- MJPEG : Se basa en la aplicación del algoritmo JPEG, desarrollado para imágenes fijas, a cada uno de los cuadros de una secuencia de vídeo. Es utilizado en edición no lineal, tanto por la calidad como por la precisión de frame.
- MPEG 1: Se define para la utilización del CD ROM como soporte de vídeo (la velocidad 1 x corresponde a 150 KB/seg). Es un algoritmo asimétrico, requiere un procesador potente para el proceso de compresión reduce considerablemente la tasa de datos.
- MPEG 2. Se define la compresión a varios niveles, desde 0.5 a 12.5 MB/seg., siendo adecuado para aplicaciones en televisión profesional.
- Fractales : La imagen se divide en pequeños fragmentos, virtualmente iguales, a partir de los cuales se pueden reconstruir grandes áreas. Es la técnica de compresión más eficaz, ya que convierte la imagen en una especie de ecuación, a partir de la cual puede reconstruirse.
- Px64 : Es el algoritmo utilizado para los sistemas de videoconferencia. Se basa en los estándares H.261 y H.320. La compresión es interframe, necesitando asistencia hardware. La calidad está limitada por el ancho de banda de las líneas, siendo solamente aceptable a partir de ser utilizado con RDSI.

Esta señal digital, comprimida o no, se graba posteriormente en diversos soportes, lineales (cinta) o no lineales (disco), mediante diferentes técnicas de grabación (Tabla 1).

Algoritmos de Compresión	
Software	Hardware
Indeo	Motion
Cinepac	JPEG
	MPEG1
	MPEG2
	MPEG4
	Fractales
	Wavelets
	Px64
Formatos de fichero	
Propietarios	No propietarios
dependientes del fabricante	Video for Windows
	Quicktime

Tabla 1 : Formatos y algoritmos de compresión.

PRODUCCIÓN Y TRANSMISIÓN

La televisión digital está generando una revolución en el campo de la producción de programas. A su vez, dado que el número de canales se incrementa, es obvia la **necesidad de contenidos** para el telespectador y que los centros de formación dispongan de la capacidad suficiente para definirlos e incluso elaborar algunos de ellos si disponen del equipamiento adecuado en sus Centros de producción de Vídeo Digital y Multimedia. Finalmente, la irrupción del gigante informático Microsoft con su producto Web TV, recientemente adquirido a una pequeña empresa en la que ya participaba, hace pensar en que se va a pasar de las palabras a los hechos en la convergencia de los sectores informático y audiovisual, con sus consecuentes aplicaciones, siendo una de las más importantes la **Teleformación** y la **Formación Interactiva**.

La cadena de la información va a ser digital desde que se graba hasta que se emite, y este cambio va a afectar tanto a profesionales como a equipos.

Los nuevos equipos.

Cada vez van a estar más integrados con la informática. Esta integración va a ser doble : por una parte, el interfaz de usuario y por otra, los modos de configuración, actualización y mantenimiento.

El mantenimiento está basado en la sustitución de placas y las actualizaciones de software las puede hacer el usuario bajándose la versión correspondiente a través de Internet.

Hay un peligro inminente : la adquisición de vicios informáticos por parte de los usuarios, especialmente la fiebre actualizadora de versiones. Dado que los sistemas suelen estar formados por equipos de diferentes fabricantes, lo lógico es pensar que el ritmo de desarrollo de software sea distinto para cada uno de ellos, por lo que antes de actualizar una versión en uno de los elementos del sistema es conveniente consultar compatibilidades al resto de fabricantes para evitar disgustos. Además, hay que huir de las proclamas tipo "todo conecta con todo" que no vengán bien documentadas y estudiadas, y que cada vez van a ser más habituales en el sector audiovisual.

Los nuevos profesionales.

La formación audiovisual que están recibiendo los jóvenes que han decidido encaminarse hacia este sector, es cada vez más informática. Basta con echar un vistazo a los anuncios de cursos en el suplemento dominical de cualquier diario : Producciones multimedia, creación 3.D, edición no lineal,....

Es decir, los futuros profesionales tienen una formación diferente, que normalmente van a poder completar en sus domicilios si disponen de un **Macintosh** o un PC (cuando el presupuesto es limitado) con el hardware adecuado y programas como **Sphereous**, **After effects**, **Elastic Reality**, **Light Wave**, **3 D Studio**, **Photoshop** o **Premiere**, y que deberían complementar con un conocimiento de la señal de vídeo del que normalmente adolecen.

Los **centros** de formación pueden equiparse de un modo mucho menos costoso disponiendo en cambio de muchas más prestaciones, algo inimaginable mediante material convencional, y

la capacidad de realización de prácticas se incrementa, incluyendo aquí la posibilidad de que los alumnos elaboren maquetas en casa y las transporten mediante EDLs.

Finalmente, los profesionales con años de experiencia deberán acudir a cursos de formación intensivos para familiarizarse con la nueva tecnología, al margen de que su posición y conocimiento del sector les permite un contacto directo con fabricantes y distribuidores, y por tanto, una información actualizada de la evolución audiovisual.

La nueva metodología de trabajo : el trabajo en grupo

El sector informático lleva mucho tiempo trabajando en grupo, compartiendo recursos e información. Del mismo modo, la **tendencia en el mundo audiovisual va encaminada al trabajo en grupo** .

Las primeras redes informáticas estaban formadas por grandes ordenadores centrales y terminales de consulta de información. Después de la popularización del PC, se pasó a unir varios ordenadores personales en pequeñas redes de área local y a unir varias redes entre sí.

Este mismo proceso se va a imponer en los equipos audiovisuales en un momento en que la tecnología empieza a ser capaz de manejar a un coste razonable el volumen de datos generado. Es normal que aparezcan equipos que incluyan opciones de conexión mediante Ethernet o ATM, y no vamos a tener más remedio que familiarizarnos con una terminología que incluye hubs, routers, bridges, etc. Una primera aproximación consiste en pensar en términos de "fontanería de datos", de modo que los diseños se realicen teniendo en cuenta todos los posibles cuellos de botella para optimizar la circulación.

Esto nos va a permitir trabajar con mentalidad de grupo, disponiendo de sistemas de almacenamiento comunes y de la posibilidad de transportar material mediante la simple pulsación de una tecla. (Todos sabemos que una de cada cuatro personas que entra en el ascensor de una televisión lo hace llevando un paquete de cintas).

Por supuesto, la evolución va a seguir pasos equivalentes a los seguidos por el sector informático, empezando por salas de edición no lineal que incluyan varios equipos conectados en LAN, para pasar posteriormente a la interconexión de varias salas y finalizar con la comunicación remota entre centros y de éstos con sistemas de información.

Un apartado importante va a ser la **digitalización de archivos y la organización de los mismos en estructuras de bases de datos relacionales y documentales, que servirán tanto para consulta de las mismas como de fuente de material para la elaboración de producciones digitales y multimedia**, que en muchos casos servirán de gran ayuda a los nuevos canales temáticos digitales.

La tecnología : qué podemos hacer y para qué tendremos que esperar.

Constantemente se están presentando en el mercado equipos digitales, con los cuales **es posible diseñar salas de producción digital con capacidades de procesado increíbles y a costes muy razonables**.

El punto de discusión está en el **almacenamiento**. Todo el mundo está de acuerdo en que debe ser digital, pero hasta que no existan discos duros que permitan almacenar la misma cantidad de información que una cinta de una duración determinada y al mismo coste, seguiremos guardando información digital en cinta y seguirán apareciendo formatos para cubrir las necesidades de esta etapa de transición, que tal como nos enseñó la experiencia de los proyectos de implantación de la televisión de alta definición, va a ser más larga que lo que podemos suponer, tanto por limitaciones técnicas como por intereses comerciales. En cualquier caso, durante esta larga transición se están imponiendo los formatos de grabación digital en cinta, especialmente el **DVCPRO** de **Panasonic**.

Finalmente, cada vez vamos a oír hablar con más frecuencia de la nueva **tecnología de almacenamiento SSA**, cuyas características comentaremos posteriormente.

Etapa de transición

Hay que ir pensando en cómo ir adaptándose a lo que se nos viene encima, tanto en equipamiento como en formación.

La forma de actuar es muy simple : se parte de un análisis de necesidades reales, se hace una prospección de la oferta existente, teniendo en cuenta las líneas de evolución y compatibilidades y se toma una decisión que implique **arquitecturas abiertas, formatos compatibles, capacidad de trabajo en red**, capacidad de comunicaciones y demás factores determinantes de una buena **inversión en tecnología digital**. Insistir en que es fundamental el asesoramiento efectuado por profesionales puede parecer obvio, pero ante un cambio de la trascendencia del que estamos viviendo hay que pisar sobre seguro.

De todos modos, va a ser imposible realizar predicciones a más de dos años, pero sí conviene mantener esta perspectiva a la hora de decidirse por un equipamiento determinado, con objeto de conocer la línea de desarrollo del mismo y de este modo poder ampliar sus prestaciones según vaya siendo necesario.

Por lo que se refiere a la formación, conocer programas como Sphereous o Adobe Premiere, saber montar una cadena SCSI, o saber diseñar y mantener una red multimedia, va a ser tan importante como saber manejar un mezclador, una editora o cualquiera de los equipos convencionales que actualmente componen una sala de edición analógica. Las **salas de edición digital** suponen una revolución tanto en prestaciones como en operatividad, ya que **un solo operador en un solo puesto de trabajo realiza en menos tiempo el mismo trabajo que un equipo de especialistas**.

EJEMPLOS PRÁCTICOS

Estructura de una televisión digital

Describiremos de un modo ideal cómo se haría un programa desde el rodaje hasta la emisión en un entorno completamente digital.

Para empezar, las cámaras serán digitales, y grabarán las imágenes en un soporte no lineal tipo disco, o al menos en un soporte lineal en formato digital. Estos ficheros se podrán transmitir desde la localización del rodaje hasta el centro de producción a través de una línea de

comunicaciones de alta velocidad, alámbrica o inalámbrica, para ser visionados y posteriormente decidir sobre la necesidad o no de nuevas tomas, de modo que en cualquier caso no sea necesario repetir parte del rodaje. Los ficheros se podrán transmitir también en baja resolución, con calidades multimedia, para optimizar costes de comunicaciones.

Una vez catalogado y archivado el material, se enviará la copia de trabajo, a través de la intranet audiovisual, a la sala de edición no lineal que se haya asignado, junto con el material de archivo que previamente se hubiera solicitado a la base de datos.

Desde cada uno de los puestos de trabajo de la LAN de la sala, se realizará la tarea especializada necesaria, para componer el master en la estación de trabajo destinada a ello y posteriormente catalogarlo y archivarlo donde corresponda.

Una **copia en baja resolución** del mismo estará disponible para que el responsable de programación o quien esté autorizado para ello pueda consultarlo en su PC Multimedia o bien utilizarla para la **elaboración de producciones multimedia**. Cualquier sugerencia que tenga antes de dar el visto bueno para la emisión del programa, podrá ser incorporada sin más que repetir el proceso de llamada a la base de datos para solicitar el material y, una vez asignada sala digital y hora, realizar la modificación pertinente.

Por supuesto, se podrán enviar copias personalizadas a los centros territoriales para ser insertadas dentro de los play-list de emisión automatizada.

Finalmente, mediante el pago electrónico correspondiente, será posible adquirir fondos del archivo digital, en el formato deseado, una vez hecha la **consulta** previa correspondiente a través de **Internet**.

Estructura de un centro de producción digital

Vamos a plantear el caso de un centro de producción audiovisual que pretende ampliar sus servicios o bien empezar de cero montando una sala de edición no lineal de vídeo digital con varios equipos trabajando en grupo, tal como StrataSphere, VideoSphere y DigiSphere de [Scitex](#).

La idea fundamental consiste en conseguir que el editor, el grafista, el especialista en audio y cualquier otro miembro del equipo compartan recursos de modo que se optimicen los tiempos de producción. A la vez que se van creando cada uno de los elementos, cualquier miembro del equipo puede ver el trabajo de cualquier otro en tiempo real. Esto permite la colaboración, la consulta y el intercambio de material de un modo tan rápido que la elaboración de proyectos adquiere una nueva dimensión. Dimensionando el almacenamiento de un modo escalable, dispondremos de una base de datos audiovisual que puede ir creciendo manteniendo una estructura de sencillez de consulta y utilización de material.

Cada uno de los equipos que se conectan en red pueden tener prestaciones idénticas o diferentes, y a su vez se pueden conectar entre sí diversas redes, todo ello en función de las necesidades de cada caso.

Las prestaciones que deben exigirse al sistema son:

- Tiempo real: Flexibilidad para ajustes de cualquier control o combinación de controles, con visionado en cualquier momento sin pérdida de resolución.
- Imagen perfecta: Procesado digital en componentes, entradas y salidas digital serie además de las analógicas todavía necesarias y tasas de compresión variables hasta la máxima calidad, con visionado en tiempo real con la calidad de grabación seleccionada.
- Efectos digitales 3D: Deben permitir ver su resultado en tiempo real, a la vez que se realizan las diversas variantes en parámetros y key frames, dando la opción de almacenar en una librería de efectos los diseños de los operadores. Es importante la realización de una incrustación de imagen por key con calidad similar a la que proporcionan equipos como DVEOUS de Abekas.
- Conectividad: Capacidad de conexión en red de diferentes arquitecturas y velocidades y utilización de formatos de ficheros no propietarios para intercambio de secuencias de imágenes, siendo la solución más adoptada el formato Quicktime, original de plataformas Macintosh.
- Compatibilidad: Para compartir recursos, deben ser trasportables tanto ficheros como carpetas de material, proyectos y en general cualquier tipo de elemento que genere el software de edición.
- Facilidad de expansión: Para ello es recomendable la utilización de unidades de almacenamiento externo, por la sencillez de instalación y mantenimiento.
- Arquitectura abierta al futuro: Diseño basado en placas base que incluyen piggy-back de interfaz con diferentes opciones de conectividad y almacenamiento.

Partiendo de un sistema que cumpla los requisitos anteriores, podemos definir nuestra sala digital.

La forma de trabajo sería la siguiente: Dos operadores están digitalizando el material de dos trabajos diferentes con dos DigiSphere, organizándolo en carpetas, alguna de las cuales va a constar de material común a ambos proyectos. Uno de los proyectos requiere una edición no lineal con muchas capas, efectos, gráficos y títulos y se realiza en la StrataSphere, mientras el otro es un sencillo A/B Roll con efectos de vuelta de página y se realiza en la VideoSphere. Se puede ir editando conforme disponemos del material, sin necesidad de acabar el rodaje para empezar a trabajar. Por otra parte, los grafistas han elaborado sus diseños con Photoshop o cualquier otra paleta gráfica, incluyendo capacidad de canal alfa y rotoscopia en sus PowerMac 9600. El responsable del proyecto puede visionar en cualquier puesto y cambiar cualquier detalle: insertar material de última hora o realizar dos versiones diferentes ha dejado de ser un problema. Una vez habituados a trabajar con el sistema, los operadores irán a portando sugerencias que se traducen en mejoras de las sucesivas versiones de software.

Finalmente, la implementación de tecnologías de almacenamiento tal como SSA (Serial Storage Architecture) aportarán capacidad y escalabilidad a las soluciones basadas en red, a la vez que competirán favorablemente en precios.

Cómo debe organizarse un centro de producción de alto rendimiento y bajo coste o un profesional independiente

El tipo de profesional que va a dirigir un centro de producción digital de bajo coste o va a trabajar como independiente va a tener dos perfiles : el operador especializado en potentes sistemas tal como StrataSphere o Avid y el profesional con formación generalmente autodidacta en entornos no lineales que es capaz de diseñar el equipamiento óptimo que le permita desde realizar maquetas y producciones multimedia hasta elaborar reportajes industriales o ser un **suministrador de material** para una determinada televisión o agencia, todo ello sobre una base de formación sólida en la Universidad o en un centro especializado.

En el primer caso, se trata de un experto que va a utilizar equipo ajeno para realizar su trabajo, mientras que en el segundo caso, es interesante definir el **equipamiento ideal**.

En primer lugar debería decidir el formato, y teniendo en cuenta que, además de múltiples productoras, la mayoría de las televisiones ya han adquirido varias unidades en el nuevo formato de grabación en componentes digitales DVCPRO de Panasonic, con la idea de estandarizarlo como formato ENG (periodismo electrónico), podríamos sugerir este formato tanto por su alta calidad de imagen como por los reducidos costes de explotación.

Cabe mencionar aquí la minicámara AG - EZ1, cuyas características de tamaño y manejabilidad manteniendo la calidad, la hacen ideal para introducirse en la grabación digital con un coste mínimo.

Por lo tanto, disponiendo de una cámara y un magnetoscopio de la serie AJ, sólo necesitará un sistema de edición no lineal asequible y que proporcione calidad, rapidez y posibilidad de realizar producciones complejas que incluyan grafismo, titulación y efectos en tres dimensiones. Todas estas características las reúne la MicroSphere, la solución más asequible de la gama de productos Sphere, cuya plataforma base es un Macintosh 9600.

Esta solución viene a llenar un hueco en el mercado, y sin duda va a permitir el acceso a la edición no lineal de vídeo digital a muchos profesionales, centros de producción y centros de formación. Básicamente dispone de las mismas prestaciones que la VideoSphere, en su configuración más amplia, que incluye la opción DVEOUS FX.

Finalmente, para poder disponer de mayores posibilidades de trabajo, sería de gran interés poder acceder a una base de datos audiovisual de la RED, e incluso disponer de una página Web atractiva para sus clientes potenciales. Estar conectado a Internet puede significar además de su enorme capacidad de difusión y formación a distancia, la posibilidad de intercambio de maquetas, gráficos o cualquier otro material, incluido plug-in de efectos, fuentes true type, etc.

CONECTIVIDAD

Antes de plantearse la conectividad para transferir vídeo en tiempo real, debe hacerse un profundo estudio de necesidades operativas, para posteriormente complementarlo con un estudio de ancho de banda, tráfico, etc, que confluya en el diseño final del sistema de información, que en una primera fase estará limitado por razones tecnológicas y económicas.

El futuro evidente va a presentarnos una serie de Intranets audiovisuales que permitirán diferentes tipos de conexiones :

- Entre sedes centrales y delegaciones
- Entre centros de producción y bases de datos digitales
- Entre profesionales

Para ello deberán definirse los modos y claves de acceso, características de los diversos equipos de comunicaciones, características de los servidores de vídeo, etc, de modo que desde cualquier terminal autorizado se pueda enviar y recibir información.

La arquitectura SSA va a significar una revolución en el mundo de las interconexiones de periféricos. Se ha diseñado específicamente para unidades de disco, unidades de cinta, CD ROM, discos ópticos, impresoras, escaners y otros periféricos a estaciones de trabajo, servidores y subsistemas de almacenamiento.

Se define una conexión básica SSA como un nodo *dual port full duplex*, capaz de llevar simultáneamente cuatro comunicaciones de 20 MB/seg, proporcionando un ancho de banda total de 80 MB/seg.

Tiene flexibilidad para implementar diversas topologías, proporcionando conexiones y desconexiones de nodos en caliente. Además, abarata los costes y simplifica las instalaciones frente a los diferentes interfaces paralelos.

Así pues, disponemos de una nueva alternativa que nos aporta otra solución para el cuello de botella que al final siempre supone el almacenamiento.

CONCLUSIÓN

Estamos viviendo una etapa de grandes cambios, probablemente de la misma magnitud que los que se vivieron al pasar del blanco y negro al color, aunque en este caso se van a apreciar mucho más en los campos de la producción y la transmisión que en la pantalla del televisor.

A pesar de la gama de formatos y soluciones definitivas, existe cierta tendencia a esperar a que otro de el primer paso.

Parece claro que todo lo relativo a mezcla, efectos, titulación, y demás procesado de imagen se realiza en formato 4 :2 :2 ó 4 :4 :4, según la recomendación 601, y que está totalmente asumido el interfaz serie a 270 Mb/s, y que donde se mantiene cierto compás de espera es en los sistemas de almacenamiento de tiempos superiores a la hora, que al menos durante unos años serán lineales, salvo excepciones para tiempos limitados como Abekas Discus, ProntoVídeo o arrays de discos asociados a sistemas no lineales, salvo que el nuevo interfaz serie SSA signifique la solución real de bajo coste que el mercado viene demandando. En cualquier caso, este formato establece compatibilidad con SCSI. Por ello, la transición va a ser gradual en este apartado, y deberemos seguir leyendo, estudiando y navegando para intentar estar al día en el camino hacia la televisión digital, sin olvidar que este es el momento ideal para equiparse del modo adecuado dado el tirón que suponen las plataformas digitales y el actual estado del arte de la tecnología digital.